E/CONF.39/D/163
6 Nov.1962
ORIGINAL : ESPAÑOL

CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE LA APLICACION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN BENEFICIO DE LAS REGIONES MENOS DESARROLLADAS

Punto del programa : D.12.1

México

LA FUNCION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS PESADOS EN EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Por Héctor Antonio TOLEDO CORDOVA,
Ingeniero Químico Industrial,
Instituto Politécnico Nacional,
Diplomado en Organización y Planeación
de la Universidad de París

Las monografías presentadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología en Beneficio de las Regiones Menos Desarrolladas constituyen documentos de trabajo de dicha Conferencia. Se publican tal como han sido presentadas por los colaboradores y los puntos de vista expresados en ellas corresponden a los colaboradores. (Veanse notas al dorso.)

NOTAS

1. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Generales serán distribuidas en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

2. Las monografías seleccionadas para las Sesiones Especiales serán distribuidas en la Conferencia únicamente en uno de los idiomas oficiales antes indicados.

3. Los resúmenes de las monografías presentadas por los colaboradores serán distribuidos en la Conferencia en los siguientes idiomas oficiales de las Naciones Unidas: español, francés, inglés y ruso.

4. No se procederá a la distribución general de las monografías y resúmenes con antelación a la Conferencia. Unicamente serán publicadas en cantidades limitadas con antelación a la Conferencia para uso exclusivo de las delegaciones de los gobiernos participantes y de otros participantes autorizados. La publicación con posterioridad a la Conferencia y la distribución general de las actas y debates de la Conferencia seguirán las prácticas de las Naciones Unidas establecidas por la Junta de Publicaciones de las Naciones Unidas.

LA FUNCION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS PESADOS EN EL DESARROLLO INDUSTRIAL.

Héctor Antonio Toledo Córdova,
Ingeniero Químico Industrial,
Instituto Politécnico Nacional,
Diplomado en Organización y Planeación
Universidad de París.

1.-El mejor medio de asegurar la elevación contínua del nivel de vida de los habitantes de un país, consiste en el mantenimiento de un equilibrio entre la agricultura y la industrialización. El factor más importante para mejorar la agricultura, son los fertilizantes y el mejor estimulante aplicable a la industrialización, es una industria química básica. Ambos objetivos pueden alcanzarse si se dispone de productos químicos básicos, tales como ácido sulfúrico, nitrógeno, carbonato de sodio y sosa cáustica.

2.- Para producir de manera económica las substancias citadas, es necesario disponer de ciertas materias primas en cantidades suficientes y a precios razonables tales como: carbón, azufre, sal o salmuera, potaza, piedra caliza y petróleo; estas materias primas básicas, unidas al aire y al agua en diversas condiciones, dan lugar a los ácidos minerales y a los álcalis, consumidos por las industrias químicas que fabrican productos muy importantes para el desarrollo armónico de un país.

3.- Es necesario hacer algunas consideraciones, sobre aspectos determinantes para que puedan obtener instalaciones de productos químicos. Tomaremos como base a México. El futuro de la industria química pesada es básico siempre y cuando el mercado internacional se presente favorable o cuando menos estable; pues estos cambios repercuten dada la dependencia de nuestra economía del exterior. Esta dependencia es tan absoluta que ponemos los precios de los productos químicos de tráfico internacional ni cuando los compramos ni cuando los vendemos.

4.- Por eso es tan importante lograr una independencia al menos en lo que se refiere a los productos químicos pesados. Tan pronto como se logre ésto se debe poner fín a los intercambios desfavorables de materias primas naturales agotables con productos manufacturados en el extranjero.

5.- Sin embargo, para llegar a una conclusión se debe hacer un estudio detallado de cada producto, estudio que está fuera del alcance y propósitos de este trabajo, pero no por eso menos importante; si el desarrollo de la industria química pesada tiene problema por la situación del mercado, este no es factor limitante pero si está limitado por el problema de inversiones el cual es el siguiente factor que se tomará en cuenta.

6.- México ha sido un país tradicionalmente escaso en capitales para inversión en industrias químicas debido principalmente a que el inversionista mexicano le tiene desconfianza a este tipo de inversiones, esto se debe principalmente a la ignorancia que existe de los procesos químicos y es natural que se desconfíe al invertir en un tipo de negocio que no se conoce.

7.- Sin embargo esto no hace al problema menos grave debido a la escaséz de capitales necesarios para la industria química, pues en el año de 1951, la Comisión Mixta de Estudio de la Rama Química de la Nacional Financiera y del Banco Internacional para la Reconstrucción y Fomento expusieron que el capital de inversión necesario para las industrias extractivas en el ramo metalúrgico del "cobre" y derivados de ácido sulfúrico, de sosa y cloro se acerca a los mil millones de pesos, lo que representa una cifra más que regular.

8.- Respecto a ésto, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, afirma que este tipo de inversiones, que son la base para la industria química pesada, tiene tres características que la diferencían de las demás

A) Un volumen normalmente mayor que el ordinario
B) Una gran parte de esta inversión que a veces llega hasta un 50% se tiene que destinar a la adquisición de equipo a servicios extranjeros.
C) A conveniencia pública que los inversionistas se conformen con ganancias mas bien moderadas y que permitan que los precios de los productos no se eleven considerablemente, de los que es posible obtener en México desde el extranjero.

9.- Como se ve, este tipo de inversiones tiene características muy especiales y la experiencia ha demostrado que en el mercado mexicano no había dinero suficiente para proporcionar los capitales necesarios y se ha tenido que recurrir a la intervención estatal que a veces es mayor que el 50% del capital requerido para forzar a los inversionistas mexicanos, a los proyectos de gran importancia, pues de lo contrario México no habría alcanzado el desarrollo que puede apreciarse.

10.- Ahora bien, la intervención estatal en la inversión ha provocado objeciones que dicen que el Estado tiene a acaparar la industria y convertirla en Instituciones Estatales, pero se debe considerar que solamente el Estado podría hacer una inversión sin demandar ganancias inmediatas o dividendos como fuera el caso al usar solamente capitales privados. Sin embargo, aún cuando se aconseje la participación común de la inversión pública con la privada, hay que procurar que ésta vaya substituyendo a la primera.

11.- Para lograr ésto se pueden seguir dos caminos:

A) Capitalización en forma de que los particulares subscriban las acciones y las Instituciones públicas los bonos.
B) Garantía por el Gobierno federal de créditos exteriores obtenidos para el desarrollo de nuevas industrias o ampliación de las existentes.

12.- Estos dos sistemas se han empleado con bastante éxito, lo que demuestra la bondad de los mismos, pero también es aconsejable que no se abuse-

de ellos, es la única forma de aprovechar los recursos domésticos si se supone la movilización más eficaz de las fuentes que alimentan los ahorros mexicanos, pero si con todo ésto los capitales nacionales no son suficientes, se deben completar con capitales extranjeros que razonablemente se puedan obtener en forma de inversiones directas o indirectas; pero reglamentadas por leyes que protejan ante todo a México y a los mexicanos.

13.- Actualmente es posible disponer más facilmente de capitales nacionales para inversiones industriales debido al crecimiento que se está efectuando en el mercado de capitales mexicanos por lo que la situación cuando menos aparentemente es más favorable.

14.- Para que un país pueda desarrollar su industria es necesario además de los factores expuestos contar con suficiente personal técnico debidamente capacitado, el cual incluye profesionistas y obreros especializados.

15.- Por lo que respecta a la enseñanza técnica, México se ha caracterizado por el énfasis que se le da a los aspectos teóricos y a la correspondiente falta de instrucción en trabajos prácticos de laboratorio y talleres, ésto se debe en parte a la falta de fondos para proporcionar adecuados talleres y laboratorios, además había la creencia de que esta fase de la educación es menos importante, sin embargo ahora México vive una etapa de remodelación de su economía a base de su industrialización y en donde todo lo que se dedique a la formación de técnicos representa una inversión sumamente remunerada ya que la industria, con técnicos cada vez más especializados, elevará su rendimiento.

16.- Para lograr la formación de suficientes técnicos cada vez mejores se presenta una serie de problemas que se están resolviendo por la Secretaría de Educación Pública en colaboración con los gobiernos de los estados en los que se han fundado Institutos Tecnológicos como los creados en Chihuahua, Guadalajara, Durango, Ciudad Madero, Saltillo. Todos estos centros de estudio son sostenidos por dotaciones presupuestales del gobierno federal y en algunos casos de los estados, habiendo una falta casi absoluta de ayuda de entidades privadas la que se puede traducir en forma de fundaciones para investigación, dotaciones para el establecimiento de cátedras especializadas, etc.

17.- Todo esto requiere de un cierto tiempo necesario para disponer de un número de técnicos suficientes, como durante este tiempo no se puede retrasar nuestro proceso industrializador se debe encontrar una solución por cualquiera de estos caminos:

18.- Ocupar técnicos extranjeros para que se encarguen de ayudar a instalar nuestra industria básica y entrenen a nuestros técnicos o bien, mandar técnicos mexicanos a especializarse en el extranjero.

19.- La primera, la de traer técnicos extranjeros es una solución relativa puesto que trae como consecuencia la formación de una clase especializada formada por personas sin arraigo en el país, en cambio, mandando técnicos a que se especialicen en el extranjero por medio de becas del gobierno o de instituciones privadas se lograrían resultados más satisfactorios.

20.- Por lo que respecta a la disponibilidad de obreros técnicos en el -

País podemos decir que actualmente es casi nula pues todos los obreros pasan sin preparación de ninguna clase de las faenas agrícolas al trabajo fabril, por lo que desarrollan rendimientos sumamente bajos, esto se está tratando de mejorar por medio de cursos, conferencias, funciones de cine, propaganda impresa por parte de las mismas industrias para lograr un mayor rendimiento de cada hora hombre. Actualmente se está empezando a resolver este problema desde otro ángulo; por medio de cursos de capacitación para obreros impartidos por escuelas de enseñanza superior, principalmente en el Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México, cuyo ejemplo ha cundido hacia el interior de la República, especialmente en la Ciudad de Guanajuato en donde los está impartiendo la Escuela de Química de la Universidad del mismo Estado y en Ciudad Madero, Tamps. Este sistema está dando resultados asombrosos ya que abre a los obreros horizontes insospechados preparándolos para ser más útiles a la industria y sobre todo haciéndolos que aprendan a estimar su propio valer con el consecuente mejoramiento de su nivel de vida y por lo tanto en el progreso de México. Sería muy útil que estos cursos se extendieran a otras escuelas superiores, especialmente las localizadas en centros fabriles de importancia como Monterrey, Guadalajara, México, etc...

21.- Es notable la importancia que tienen en la industria química al observar el hecho de que grandes riquezas naturales pueden quedar desaprovechadas por un tiempo largo debido a que no hay manera costeable de extraerlas. Como ejemplo se pueden mencionar los grandes yacimientos de álcalis naturales conocidos como "La Soda" que por estar localizados en medio del desierto de Altar, permanecen totalmente desaprovechados, así como los yacimientos de Plomo y Zinc en la selva chiapaneca.

22.- Es indudable que para que puedan operar con éxito instalaciones industriales, es fundamental contar con suficiente energía a precios accesibles; actualmente la mayor parte de ésta es proporcionada por Pémex; en forma de combustoleos o de gas; por una red de distribución, compuesta de oleoductos, gasoductos y transporte marítimo, carretera y ferrocarriles, sin que estos medios sean en algunas regiones economicamente operantes. Afortunadamente la Comisión Federal de Electricidad tiene en su planeación proyectos de aprovechamiento, hidroeléctrico en gran escala, que seguramente será un factor determinante en la instalación y operación de plantas industriales; se considera que con la generación de la energía proveniente de la presa de Mal Paso, Chiapas, se abrirán condiciones insospechadamente favorables para el desarrollo económico del Sureste.

23.- A la par con el crecimiento y diferenciación progresivos del déficit de abastecimiento que la economía en desarrollo precisa cubrir por importaciones, se observa que éste tiende a concentrarse fuertemente en los productos de la Industria Química. Fue esta tendencia ya claramente manifiesta en el desarrollo reciente de la economía Mexicana, como lo indica el hecho que entre 1957 y 1960, las importaciones totales, que fueron frenadas hasta el máximo práctico de las posibilidades mediante la eliminación siempre más rigurosa de las importaciones no esenciales y mediante estímulos sistemáticos a la substitución de las importaciones por la fabricación doméstica, aumentaron tan solo a una tasa anual compuesta de tendencia del 1%, mientras que las importaciones de productos químicos y afines, aumentaron a una tasa anual compuesta de tendencia del 5%,

subiendo su participación a 16.3% en 1960. En realidad si tomamos en consideración que los precios internacionales de los productos químicos y afines tendieron a aumentar menos que los precios en general, observamos que el déficit real de abastecimientos con productos químicos y afines tendió entre 1957 y 1960, en condiciones extremas de restricción de las importaciones, a aumentar a una tasa anual compuesta de tendencia que fue cerca de dos veces mayor que la tasa del aumento real del producto nacional apto, la cual durante este período de tiempo, apenas igualó el ritmo del aumento demográfico.

Después de las anteriores consideraciones se hará una breve exposición de las condiciones en que se encuentran algunas materias primas y para ejemplificar seguimos tomando como base a México.

Debido a que México tiene una amplia producción de petróleo, se ha tendido a convertir éste en su combustible principal.

Aunque México también produce carbón, no se usa de una manera amplia, excepto en las cercanías de las principales minas, situadas en la parte Noroeste del País, y aún en ésta, el principal uso del carbón es como coque, en las grandes industrias metalúrgicas de la zona.

24.- A lo largo de toda la República se ha encontrado carbón en sus diversas formas: turbas, lignitos, carbones bituminosos y antracitas. El que se presenta en mayor abundancia es el lignito, seguido de cerca por los carbones bituminosos. Sin embargo, la calidad y la extensión de las reservas carboníferas del país son desconocidas, puesto que no se han llevado a cabo exploraciones sistemáticas y totales. Es obvio considerar que el carbón es el cimiento de toda industria pesada por la complejidad de subproductos que pueden obtenerse en la carboquímica.

25.- AZUFRE: Se ha reconocido universalmente que una de las materias primas más importantes de la industria química pesada es el azufre, debido en gran parte a su empleo en la fabricación del ácido sulfúrico, el cual se usa, en grandes cantidades, en la industria de los fertilizantes, tanto para la producción del sulfato de amonio, como para la del superfosfato. Una industria de este tipo, para que tenga una base sólida, debe tener aseguradas amplias reservas de azufre. México puede tener una posición afortunada a este respecto, aunque algunos de los yacimientos considerados entre los mejores y más grandes del país no pueden explotarse principalmente debido a un sistema de transportes inadecuado e insuficientemente desarrollado.

26.- En el país, existe un gran número de criaderos de azufre diseminados por dieciocho Estados de la República, principalmente en el centro y sur del país, estimándose que las reservas más importantes del citado material se encuentran en los domos salinos que existen en el Itsmo de Tehuantepec, del que se puede obtener un azufre de muy buena calidad empleando el procedimiento - - - Frasch.

27.- Sin embargo, como anteriormente se dijo, el uso más importante del azufre es para la fabricación de ácido sulfúrico, en la cual el método de las cámaras de plomo que se venía empleando está siendo actualmente substituído por -

el método catalítico o de contacto por sus menores problemas de producción, así como por su uniformidad en calidad del producto; este método utiliza un azufre de alta pureza (99.95%) obtenido en México del ácido sulfhídrico contenido en los gases ácidos eliminados del gas natural, en la planta instalada por Petróleos Mexicanos en su Refinería de Poza Rica, Ver.

28.- SALMUERA: Se llama así a la solución que se obtiene de los yacimientos naturales que tienen en su mayor parte carbonato de sodio y cloruro de sodio. Su composición, es muy variada dependiendo de la clase de yacimiento donde se obtiene. En México, los yacimientos salinos que se benefician, son los del Vaso del antiguo Lago de Texcoco, la salmuera que se obtiene en dicho lugar contiene principalmente carbonato, bicarbonato y cloruro de sodio, los cuales junto con cal obtenida por calcinación de piedra caliza son materias primas básicas en la fabricación de álcalis.

29.- ALCALIS: Es un término genérico, aplicable a diversos compuestos de sodio de los cuales el carbonato, el bicarbonato y la sosa cáustica, son los más importantes.

30.- Se considera de especial interés contar con una información general de la fabricación de ácido sulfúrico, en vista de que este es uno de los productos básicos en toda industria química, por lo que se ha venido acostumbrando tratar a este producto como el barómetro de la industrialización de un país.

31.- Se considera al ácido sulfúrico como uno de los principales elementos que condicionan todo desarrollo industrial, no es de extrañar, por lo tanto, que el desenvolvimiento de la industria que lo produce en México, haya estado en función del incremento cada vez mayor de las necesidades que de este producto, ha originado nuestro desarrollo industrial.

32.- Un elevado porcentaje del ácido sulfúrico fabricado en el mundo se emplea en la fabricación de abonos químicos, pero ello no disminuye su importancia en la industria en general, aunque pase desapercibida las más veces. Como consumidor de ácido sulfúrico, la industria petrolera sigue en importancia a la de los abonos químicos, empleándolo en la refinación de sus diferentes productos, con posterioridad al proceso de destilación, se emplea también el ácido sulfúrico en la preparación de otros productos químicos (sulfatos, ácidos minerales y orgánicos, etc.) en el tratamiento y obtención de los derivados del carbón (colorantes orgánicos, etc.) en las industrias siderúrgicas y metalúrgicas no ferrosa (cobre, niquel, oro, plata y zinc) en la preparación de pinturas y pigmentos, en la de explosivos, en la fabricación de fibras sistéticas, como deshidratante en diversos procesos, etc.

33.- Pero si bien la importancia del ácido sulfúrico es múltiple y variada, no es menor la que tiene el aprovechamiento del nitrógeno atmosférico, en forma de amoniaco sistético debido al papel que el amoniaco tiene como materia prima en la preparación de múltiples productos, bien de utilización directa, bien de intermedio de otros procesos (sales de amonio, urea, ácido nítrico).

34.- Teniendo en cuenta la importancia que tiene el ácido sulfúrico y la fijación del nitrógeno atmosférico en la forma de amoniaco sintético para la industria en general, pero especialmente en la química es clara la trascendencia que tiene la vida económica de un país.

35.- La industria de fabricación de Fertilizantes químicos, así como el empleo racional e intensivo de los mismos sobre sólidas bases económicas de acuerdo con un plan definido, es de trascendencia para todo País ya que redunda directamente sobre el abastecimiento de productos alimenticios.

36.- México es un País de población rural dominante, cuyos recursos se derivan en medida muy importante de la agricultura e industrias conexas, poniendo de manifiesto las circunstancias especiales en que tiene que desarrollarse la explotación de la tierra, por las condiciones adversas de la naturaleza del territorio nacional, que dan lugar a que la producción de cereales y otros elementos fundamentales para la alimentación de la población estén muy lejos de cubrir las necesidades, siendo preciso suplir los déficits con importaciones. Es indudable que el empleo de abonos químicos por sí solo y en todos los casos no resuelve el problema, siendo fundamental también para mejorar la producción agrícola, el uso racional del suelo, el campo de semillas mejoradas y con gran frecuencia en México, el riego. Pero de todos modos, el empleo de abonos químicos es tan urgente en la promoción de la agricultura que justifica todo el impulso que se le pueda dar a una Industria Química, pesada la que por otra parte ofrece una influencia benéfica en el desarrollo general de la Industria Nacional.

37.- Para determinar la clase de fertilizantes que los suelos y cultivos de México requieren se debe considerar: primero la alcalinidad del suelo y segundo la deficiencia de nitrógeno y fósforo. Tomando como base lo anterior el problema para dicha determinación se reduce a seleccionar los materiales que contengan estos dos elementos.

38.- Por lo que al fósforo se refiere, la fuente clásica de Pentóxido de fósforo, ha sido el super fosfato de calcio, tanto por sus características como por la sencillez de su preparación.

39.- El caso del nitrógeno, presenta una mayor complejidad por las contradictorias opiniones existentes sobre la conveniencia de aplicar este elemento a los suelos en forma nítrica o amoniacal.

40.- Durante mucho tiempo se aceptó que las plantas superiores asimilaban exclusivamente el nitrógeno del suelo en forma nítrica, por lo que se creía que cuando se abonaban los suelos con cualquier clase de compuestos químicos nitrogenados no nítricos, era indispensable su conversión a esta forma, para que pudiesen ser asimilados por las plantas. Posteriores experimentos, han demostrado sin embargo, que durante sus períodos de desarrollo vegetativo inicial, un gran número de cultivos absorven también nitrógeno en forma amoniacal. Entre ellos se puede citar el maíz, trigo, arroz y muchas otras graminias, así como el algodón, la papa, la piña y gran número de cubitáceas.

41.- Puede decirse que la industria química orgánica en México no ha alcanzado su debido desarrollo y cualquier aportación que tienda a establecer determinadas bases para su desenvolvimiento es de gran utilidad e importancia para nuestro país.

42.- Dos son los principales productos de los que se puede obtener buena parte de las substancias orgánicas que sirven de materias primas básicas para la industria orgánica, estas son: petróleo y carbón.

43.- Del primero derivan multitud de compuestos alifáticos y aromáticos,- mientras que del segundo pueden obtenerse una serie importante de compuestos - aromáticos.

44.- En la actualidad el Gobierno y grupos financieros se interesan en - crear una industria petro-química indispensable para el desarrollo económico - del país.

45.- Los proyectos más importantes son los que están a cargo de Petró - leos Mexicanos en divisiones correspondientes a detergentes y polietileno, así - como el estudio de las posibilidades de fabricación de antidetonantes. (Dodecil - benceno en Azcapotzalco y Tetraetilo de Plomo en Minatitlán).

46.- Otras empresas como Monsanto Mexicana, S.A., Bakelite de México, S.A., Celanese Mexicana, S.A., se han inclinado en pro de la elaboración del - polietileno.

47.- Por otra parte, el Gobierno estudia desde hace tiempo el problema de la fabricación de fertilizantes, tan necesarios para el incremento de la produc - ción agrícola.

48.- Las posibilidades de desarrollo de la industria petro-química en Mé - xico son atractivas para las inversiones que a este particular se destinen. De - mucha importancia son, por ejemplo, las importaciones de fertilizantes de bases para detergentes y de composiciones anti-detonantes, para mencionar sólo unas cuantas.

49.- Las reservas de petróleos y gas natural son importantes para pensar en su aprovechamiento, no sólo con el objetivo de elaborar combustibles y lubricantes sino para lograr una transformación más completa para surtir el merca - do mexicano con productos químicos derivados del petróleo, cuya importancia - destaca al considerar que dichos productos constituyen el punto de arranque para la integración de una industria química orgánica "bien diversificada".

50.- Ya se realizan en nuestro medio los primeros intentos para desarro - llar ciertas fases de la industria petro-química.

51.- Se consideran como productos básicos de la industria petro-química, aquellos que por su simplicidad pueden obtenerse casi inmediatamente de las - fracciones de petróleo y que, a su vez sean materias primas o productos inter - medios para otras fabricaciones, siendo los más importantes coke de petróleo,- ácido sulfhídrico, metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, butileno, acetileno, nafteno, etc. Estos productos forman la base de la industria petroquímica, puesto que de ellos se derivan los productos que pueden ser elaborados en esta rama industrial.

52.- En México se ha iniciado la industria petro-química principalmente - en la fabricación de fertilizantes en la planta de Guanos y Fertilizantes de Mé - xico, S.A., en donde se obtiene amoniaco por fijación del nitrógeno del aire, - usando hidrógeno del gas natural dulce, proveniente de Poza Rica, Ver., para - transformar después el amoniaco en sulfato de amonio, combinándolo con el ácido sulfúrico que se obtiene a partir del azufre que procede también de Poza Ri - ca, Ver.

53.- Otro producto derivado del metano cuya demanda nacional hace conveniente la instalación de una planta para producirlo, es el negro de humo, utilizado en las industrias de hule, pinturas y tintas.

54.- Por lo que respecta a los productos derivados del etileno, es recomendable que se beneficien en el lugar donde se encuentra la materia prima, ya que el etileno es un gas de muy difícil licuefacción, y no sería conveniente transportarlo a grandes distancias, a menos que se dispusiera de un gasoducto de suficiente capacidad, cosa que actualmente no es posible.

55.- Por otra parte, para la integración de una industria petro-química de derivados del etileno, debe considerarse la zona del Distrito Federal, puesto que el consumo de dichos productos derivados se hace casi exclusivamente en las Zonas Centro, Noroeste y Costa del Golfo de México, además de que la primera planta productora de etileno estará situada en esa localidad.

56.- Los glicoles se utilizarían en las propias refinerías de Pémex, en el Centro y Norte de la República, como líquido para frenos y otras aplicaciones.- Las etanolaminas encontrarían su principal aplicación en las refinerías y alrededores de la ciudad de México. El cloruro de etilo se utilizaría en la Refinería de Azcapotzalco para hacer tetraetilo de plomo. El dicloroetano sería un producto de exportación cuya salida por mar es la única viable, aunque también se consumirá en cantidades aceptables en el Centro y Noroeste del país para fabricar antidetonantes y plásticos vinílicos. El polietileno se consumiría principalmente en el Centro y también en el Noroeste del país. En resumen, puede asegurarse que la ubicación de esta industria en esas zonas es la que ofrece mayores ventajas, tanto por el abastecimiento de materias primas en cantidades aceptables, como por las facilidades de transporte a los centros de consumo.

57.- Por lo que respecta al propileno, la mejor ubicación parece ser el Centro de la República, ya que permitirá una mejor exportación de los productos, cuyo principal consumo se hará en la zona central del país. La planta de coke se encontraría mejor situada en Tampico o en las refinerías donde se procesan crudos pesados, debido principalmente a la abundancia de materia prima producida en las plantas de desintegración catalítica o térmica, proyectadas o ya instaladas, respectivamente, en la Refinería de Tampico.

58.- En lo que toca a las bases para detergentes, que se consumen en grandes cantidades en el país y que derivan del propileno o de las kerosinas, puede decirse que la única ubicación viable es la ciudad de México, lugar donde se encuentran los consumidores de estos productos. La Refinería de Azcapotzalco será la que suministre en las cantidades adecuadas las fracciones de petróleo que necesitará esta planta de base para detergentes.

59.- Es importante para el país la fabricación de fertilizantes nitrogenados, ya que su consumo tiene un notable aumento y sobrepasa la producción nacional.

60.- Como referencia adicional puede decirse que en el año de 1955 se produjeron en el país 14450 toneladas de nitrógeno contenido en todas las clases de fertilizantes, mientras que en ese mismo año se importó el equivalente de 23014 toneladas de nitrógeno en tales productos, es decir, un 156% en relación con la producción nacional.

61.- La situación de esta rama industrial, por lo que toca al abastecimiento de materias primas, puede considerarse satisfactoria, ya que, se cuenta con abundantes fuentes de suministro de gas natural, rico en metano, así como con residuos pesados de refinerías.

62.- El problema reside en la selección de los tipos fertilizantes nitrogenados que deben elaborarse en el país para satisfacer las necesidades del mercado. Existen dos tendencias en los círculos interesados en esta fabricación: la primera se inclina hacia la producción de fertilizantes sólidos de diversos tipos entre los cuales se incluyen el sulfato de amonio, el nitrato de amonio, la urea, los nitrofosfatos y los superfosfatos amoniados. La segunda favorece la manufactura de fertilizantes líquidos, entre los que se encuentrán el amoniaco anhidro y la serie de soluciones amoniacales en agua.

63.- Ambos tipos de fertilizantes ofrecen importantes ventajas, por lo cual es difícil una selección excluyente. Sin embargo, debe hacerse hincapié en que cualquiera de ellos depende, para su fabricación, de un producto básico primario que es el amoniaco anhídro, por lo cual es obvio que la manufactura de este producto deberá emprenderse cuanto antes, sin que ello excluya la posibilidad de elaborar sus derivados en lo sucesivo.

64.-La zona más adecuada para establecer plantas integrales de Fertilizantes fosfóricos y nitrogenados es la de Minatitlán-Coatzacoalcos, por el fácil acceso de materias primas y otras razones enunciadas en este trabajo.

65.- El gobierno proyecta abrir al cultivo grandes extensiones de tierras que requerirán una fertilización adecuada, lo cual vendrá a incrementar notablemente las necesidades regionales de abonos nitrogenados y fosforados, de por sí ya considerables en la actualidad. Aun en el caso de que no se cultivaran nuevas extensiones, no deja de ser exacta la idea de que la ubicación de estas plantas es inmejorable por ser el único lugar en la República que puede surtir, sin mayores problemas, ambos litorales del país, lo cual no deja de ofrecer atractivos de importancia fundamental para la inversión.

66.- Con respecto a la planta de ácido fosfórico incluída dentro de esta integración, es conveniente pensar en que, habiendo cantidades suficientes de gas combustible, y, por tanto, posibilidades de generar energía a un costo relativamente bajo, puede ser factible manufacturar dicho producto por medios electrotérmicos, lo cual consumiría una buena parte del coque de petróleo que puede producirse en Tampico, en forma de electrodos, cuya fabricación, además de surtir el mercado interno ya existente, tendría entonces mayor justificación.

67.- Por el momento, estas plantas consumirán petróleo crudo y gases de refinería, pero siempre con la tendencia a substituir el uso del petróleo crudo por gas natural rico en metano, una vez que la planta de absorción ya citada comience a funcionar, pues no parece lo más propio depender de un producto crudo que tiene posibilidades de adquirir un valor importante una vez refinado, si se cuenta con una materia prima no utilizable para otra fabricación, como lo es el metano que contiene el gas natural.

68.- Como conclusión podemos señalar, que para que pueda tenderse a un desarrollo industrial, se deben crear condiciones favorables al desarrollo equilibrado tomando en consideración las actividades y recursos con que cuenta el país, ligados con otros sectores de la producción; así se estará incrementando la potencia técnica y económica del propio país.

1177 S - Nov.1962 - 600